

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

21/304

3 4 1 N 8831-4M

7352-4M

H 0 1 L 21/30

3 6 1 W

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-357131

(22) 出願日 平成3年(1991)12月24日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 松村 吉雄

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日

本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(72) 発明者 小林 律

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日

本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(72) 発明者 佐々木 忠司

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日

本スクリーン製造株式会社洛西工場内

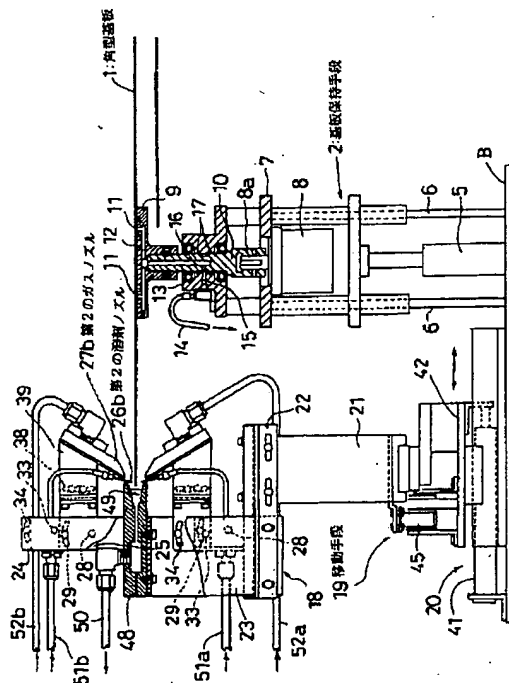
(74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

(54) 【発明の名称】 基板端縁洗浄装置

(57) 【要約】

【目的】 角型基板の端縁の薄膜を良好に溶解除去できるようにする。

【構成】 回転塗布によって表面に薄膜が形成された角型基板1を基板保持手段2で載置保持し、その角型基板1の端縁の裏面側に、溶剤を吐出して不要薄膜を溶解する第1の溶剤ノズル26aとガスを吐出して溶解物を角型基板の端縁よりも外方に吹き飛ばす第1のガスノズル27aを設け、一方、表面側に、溶剤を吐出して不要薄膜を溶解する第2の溶剤ノズル26bとガスを吐出して溶解物を角型基板の端縁よりも外方に吹き飛ばす第2のガスノズル27bを設け、それらの溶剤ノズル26a、26bおよびガスノズル27a、27bを、移動手段19により角型基板1の端縁に沿わせて直線移動し、角型基板1の端縁の薄膜を溶解除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転塗布によって表面に薄膜が形成された角型基板を載置保持する基板保持手段と、その基板保持手段によって保持された前記角型基板の端縁の表裏両面の少なくともいずれか一方に溶剤を吐出して不要薄膜を溶解する溶剤ノズルと、ガスを吐出して溶解物を前記角型基板の端縁よりも外方に吹き飛ばすガスノズルと、前記溶剤ノズルおよびガスノズルを、前記角型基板の端縁に沿わせて相対的に直線移動する移動手段と、を備えた基板端縁洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回転塗布によって、フォトリソスト塗布液や感光性ポリイミド樹脂やカラーフィルター用の染色剤といった薄膜が表面に形成された液晶用のガラス基板やフォトマスク用のガラス基板などの角型基板に対し、その薄膜形成後の角型基板の端縁に溶剤を吐出して、角型基板端縁の不要薄膜を溶解除去する基板端縁洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上述のような薄膜が形成された角型基板は、その製造工程等において、角型基板の表面に薄膜が形成された後、各種処理工程を経る間に、カセットに挿抜されたり、搬送機構に保持されたりする。このとき、角型基板の端縁がカセット内の収納溝や搬送機構のチャック部に接触することにより、角型基板の端縁の薄膜が剥離して発塵源になることが知られている。

【0003】 また、回転塗布時に裏面まで回り込んだ薄膜の一部がそのまま乾燥して残存すると、後工程の装置を汚染したり、露光時に角型基板が傾いて部分的に焦点が合わない場合を生じ、歩留りが低下する問題があった。殊に、近年では、集積度が増大する傾向にあり、より一層歩留りが低下する問題があった。

【0004】 そこで、薄膜を回転塗布する工程の最終段階で、角型基板の端縁の薄膜を予め除去しておく処理が施される。この薄膜を除去する技術としては、例えば、特公昭58-19350号公報に開示されているものがあった。

【0005】 この従来例によれば、回転塗布が終了した角型基板を低速で回転させながら、その角型基板の端縁の下方から溶剤を吐出し、遠心力により角型基板の端縁側に流れるに伴って溶剤が薄膜を溶解し、更に、溶剤が表面張力によって角型基板の端縁の表面側にも回り込み、その角型基板の表面の端縁に形成されている薄膜を溶解し、しかる後に高速回転に切換え、溶解に伴って形成された液だまりから液滴を遠心力によって外方に飛散し、角型基板の端縁側の表裏両面および周端面それぞれに形成された薄膜を溶解除去するように構成している。

【0006】 また、この従来例によれば、回転塗布が終

了した角型基板の上方側に、その角型基板と一体回転するように中空のピラミッド状のカバーを設けるとともにそのカバーの頂部側からも溶剤を流下供給し、角型基板の表面の端縁全周にわたり、所定幅の薄膜を溶解除去するように構成している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した角型基板の端縁の下方から溶剤を吐出する従来例の場合、角型基板のコーナー部に到達する溶剤の量が他の端縁よりも少なくなり、そのコーナー部では溶剤が表面側に回り込みにくく、薄膜を十分に溶解できない欠点があった。

【0008】 一方、角型基板の上方側に中空のピラミッド状のカバーを設ける従来例の場合、その頂部から供給される溶剤が遠心力によって回転方向と反対側に流れ、角型基板の各辺それぞれの一方のコーナー部側には溶剤が流れず、現実的には薄膜を溶解除去できない。

【0009】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、角型基板の端縁の薄膜を良好に溶解除去できるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の基板端縁洗浄装置は、上述のような目的を達成するために、回転塗布によって表面に薄膜が形成された角型基板を載置保持する基板保持手段と、その基板保持手段によって保持された角型基板の端縁の表裏両面の少なくともいずれか一方に溶剤を吐出して不要薄膜を溶解する溶剤ノズルと、ガスを吐出して溶解物を角型基板の端縁よりも外方に吹き飛ばすガスノズルと、溶剤ノズルおよびガスノズルを、角型基板の端縁に沿わせて相対的に直線移動する移動手段とを備えて構成する。

【0011】 使用する溶剤としては、フォトリソスト塗布液を溶解する場合には、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、ジイソブチルケトンなどのケトン類や、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸-n-アミル、蟻酸メチル、プロピオン酸エチル、フタル酸ジメチル、安息香酸エチルなどのエステル類や、トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼンなどの芳香族炭化水素類や、四塩化炭素、トリクロルエチレン、クロロホルム、1, 1, 1-トリクロルエタン、モノクロルベンゼン、クロルナフタリンなどのハロゲン化炭化水素類や、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテートなどのエーテル類や、ジメチルホルムアミドやジメチルスルホキシドなどを用いることができる。また、染色剤を溶解する場合には、30~60℃の温湯や、メタノール、エタノール、プロパノールなどの低級アルコールや、アセトンなどを用いることができ、そして、これらの液体中に角型基板との濡れを良くするために界面活性剤を添加して

も良い。ガスノズルから供給するガスとしては、窒素ガスなどの不活性ガスや空気を用いることができる。

【0012】

【作用】本発明の基板端縁洗浄装置の構成によれば、回転塗布によって表面に均一に薄膜を形成した角型基板を基板保持手段に載置保持し、その角型基板の端縁に沿わせて移動手段により溶剤ノズルおよびガスノズルを相対的に直線移動し、溶剤ノズルから角型基板の表裏両面の少なくともいずれか一方に溶剤を吐出して角型基板の端縁の薄膜を溶解し、その溶解物をガスノズルからガスを吐出することにより角型基板の端縁よりも外方に吹き飛ばして除去することができる。

【0013】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0014】図1は、本発明の実施例に係る基板端縁洗浄装置の概略斜視図であり、回転塗布によって表面に薄膜が形成された角型基板1を載置保持する基板保持手段2の横一側方に基板端縁洗浄具3が備えられて、基板端縁洗浄装置4が構成されている。

【0015】図2の一部切欠側面図、および、図3の全体正面図に示すように、基台Bに、第1のエアースリンダ5と一对のガイド6、6を介してモータ支持台7が昇降可能に設けられ、そのモータ支持台7上に第1の電動モータ8が設けられるとともに、第1の電動モータ8のモータ軸8aに角型基板1を載置する基板載置プレート9が中空筒軸10を介して一体的に設けられ、基板載置プレート9上に載置した角型基板1を90°づつ回転できるように基板保持手段2が構成されている。

【0016】基板載置プレート9の上面に吸着孔11…が形成されるとともに、基板載置プレート9内に吸着孔11…それぞれに連通する第1の連通孔12が形成され、更に、中空筒軸10を回転可能に保持する軸受部材13に吸気管14が接続されるとともに内部に第2の連通孔15が形成され、また、その第2の連通孔15と同レベルにおいて、中空筒軸10に径方向を向いた第3の連通孔16が形成され、軸受部材13の内周面に上下方向に所定間隔を隔ててOリング17、17が設けられて第2の連通孔15と第3の連通孔16とを連通する環状の空間が形成され、基板載置プレート9上に載置された角型基板1を真空吸着によって保持するように構成されている。

【0017】前記基板端縁洗浄具3は、洗浄具本体18と、それを角型基板1の端縁に沿わせて直線移動する移動手段19と、洗浄具本体18を角型基板1の端縁に対して遠近変位する位置調整手段20とから構成されている。

【0018】箱形状の第1の支持枠21に、角型基板1の端縁に対して遠近する方向に固定位置を微調整可能にアングル形状の第2の支持枠22が取り付けられると

もに、その第2の支持枠22に、上下方向に固定位置を微調整可能に第3の支持枠23が取り付けられ、その第3の支持枠23に第4および第5の支持枠24、25が一体的に取り付けられ、第3の支持枠23に、角型基板1の端縁の裏面に溶剤を吐出して不要薄膜を溶解する第1の溶剤ノズル26aと、ガスを吐出して溶解物を角型基板1の端縁よりも外方に吹き飛ばす第1のガスノズル27aとが設けられ、一方、第4の支持枠24に、角型基板1の端縁の表面に溶剤を吐出して不要薄膜を溶解する第2の溶剤ノズル26bが設けられるとともに、第5の支持枠25に、ガスを吐出して溶解物を角型基板1の端縁よりも外方に吹き飛ばす第2のガスノズル27bが設けられ、角型基板1の端縁を洗浄する前記洗浄具本体18が構成されている。

【0019】前記第3および第4の支持枠23、24それぞれに円形の穴28と円弧状の長穴29とにより取り付け角度を変更可能に第1の中間ブラケット30が取り付けられるとともに、その第1の中間ブラケット30に、上下方向の長穴31、31により固定位置を上下方向に調整可能に第2の中間ブラケット32が取り付けられ、下側の第2の中間ブラケット32に第1の溶剤ノズル26aが保持されるとともに、上側の第2の中間ブラケット32に第2の溶剤ノズル26bが保持され、角型基板1の端縁に対する溶剤の吐出角度と、角型基板1の表面および裏面との間隔とをそれぞれ調整できるように構成されている。

【0020】前記第3および第5の支持枠23、25それぞれに円形の穴33と円弧状の長穴34とにより取り付け角度を変更可能に第3の中間ブラケット35が取り付けられるとともに、その第3の中間ブラケット35に、水平方向の長穴36、36により固定位置を水平方向に調整可能に第4の中間ブラケット37が取り付けられ、更に、その第4の中間ブラケット37に、上下方向の長穴38、38により固定位置を上下方向に調整可能に第5の中間ブラケット39が取り付けられ、下側の第5の中間ブラケット39に第1のガスノズル27aが保持されるとともに、上側の第5の中間ブラケット39に第2のガスノズル27bが保持され、角型基板1の端縁に対するガスの吐出角度と、吐出位置と、角型基板1の表面および裏面との間隔とをそれぞれ調整できるように構成されている。

【0021】前記基台Bに、一对のガイド40、40と第2のエアースリンダ41とを介して、角型基板1に対して遠近する方向に駆動移動可能に取付台42が設けられ、洗浄具本体18を角型基板1の端縁に対して遠近変位し、洗浄具本体18を角型基板1の長辺側端縁に沿わせて移動する状態と、短辺側端縁に沿わせて移動する状態とに切換えることができるように前記位置調整手段20が構成されている。

【0022】前記取付台42に、主動プーリー43と従

動プーリー44とが取り付けられ、両プーリー43、44にベルト45が巻回されるとともに主動プーリー43に第2の電動モータ46が連動連結され、そして、ベルト45に第1の支持枠21が一体的に取り付けられるとともに、ガイド47を介して直線的に移動するように案内され、洗浄具本体18を角型基板1の端縁に沿わせて直線移動するように前記移動手段19が構成されている。

【0023】第3の支持枠23に、排気路形成部材48が設けられ、この排気路形成部材48の、第1および第2の溶剤ノズル26a、26b、ならびに、第1および第2のガスノズル27a、27b側の箇所に、外拡がりの排気口49が形成されるとともに、排気路形成部材48に、排気手段（図示せず）に接続された排気管50が接続され、ガスとともにそれによって吹き飛ばされた溶解物を吸引排出し、吹き飛ばされた溶解物が不測に角型基板1の外面に飛散付着することを確実に防止できるように構成されている。

【0024】前記排気管50、第1および第2溶剤ノズル26a、26bそれぞれに接続された溶剤供給管51a、51b、ならびに、第1および第2ガスノズル27a、27bそれぞれに接続されたガス供給管52a、52bは、洗浄具本体18の移動を許容するようにいずれも可撓性を有する材料で構成されている。

【0025】以上の構成により、図4の(a)の概略平面図に示すように、回転塗布によって表面に薄膜が形成された角型基板1を基板保持手段2に保持させ、角型基板1の短辺を洗浄具本体18の移動方向と平行になる姿勢にし、その状態で、溶剤とガスを吐出しながら洗浄具本体18を移動させ、角型基板1の短辺側の表裏両面と周端面の不要薄膜を溶解除去する。図中斜線部分Cが、不要薄膜を溶解除去した箇所を示している。

【0026】次いで、図4の(b)の概略平面図に示すように、角型基板1を90°回転させて角型基板1の長辺を洗浄具本体18の移動方向と平行になる姿勢にするとともに、位置調整手段20により洗浄具本体18を角型基板1に近づく所定位置まで移動し、その状態で、前述の場合と同様にして、溶剤とガスを吐出しながら洗浄具本体18を移動させ、角型基板1の長辺側の表裏両面と周端面の不要薄膜を溶解除去する。更に、90°回転させるとともに位置調整手段20により洗浄具本体18を所定位置まで移動し、同様にして、残りの短辺部分および長辺部分の表裏両面と周端面の不要薄膜を溶解除去し、角型基板1の端縁全周の不要薄膜を溶解除去する。

【0027】上述実施例では、基板端縁洗浄装置をフォトレジスト塗布液などによる薄膜形成のための回転塗布装置とは別に専用に構成し、スリーブットを向上できるように構成しているが、本発明としては、回転塗布装置内に組み込み、回転塗布装置の基板保持手段を基板端縁洗浄装置の基板保持手段2に兼用構成するものでも良

い。

【0028】また、上記実施例では、基板保持手段2に対して洗浄具本体18を移動するように構成しているが、洗浄具本体18を固定し、その洗浄具本体18に対して基板保持手段2を移動するように構成しても良く、要するに、第1および第2の溶剤ノズル26a、26b、ならびに、第1および第2のガスノズル27a、27bと角型基板1とを相対的に直線移動するように構成するものであれば良い。

【0029】また、洗浄具本体18を直交する方向に移動可能に2個設け、一方を長辺用に、そして、他方を短辺用に、一挙に長短両端縁の不要薄膜を溶解除去し、その後、角型基板1を180°回転させ、残りの長短両端縁の不要薄膜を溶解除去できるように構成しても良い。この場合には、前述した位置調整手段20は不用である。

【0030】また、上記実施例では、基板端縁の表裏両面に溶剤を吐出するように構成しているが、例えば、回転可能に保持された角型基板1の下方側に溶剤を供給し、角型基板1の裏面に回り込んで形成される薄膜を溶解除去するように構成した裏面洗浄タイプの回転塗布装置で回転塗布により薄膜が形成された角型基板1に対しては、角型基板1の端縁の表面側にのみ溶剤を吐出するように構成するとか、あるいは、角型基板1の端縁の裏面側にのみ溶剤を吐出して表面張力により表面側に回り込ませるように構成するなど、角型基板1の端縁の表裏両面の少なくともいずれか一方に溶剤を吐出するように構成すれば良い。

【0031】なお、前記実施例のように角型基板1の表裏両面に溶剤を吐出するようにした場合には、片側にだけ吐出して表面張力で回り込ませる場合と比較して次のような特段の効果を有する。つまり、表裏各々の側へ溶剤を吐出させる場合には、表面張力で回り込ませることを一切考慮する必要がないので、基板の表裏両面に対して緩やかな流速で溶剤を吐出しなくてもよい。したがって、基板への溶剤吐出は、基板表面にて溶剤が滞留することなく、次々と新鮮な溶剤が供給されるような状態であるので、短時間に効率良く基板端縁で薄膜を除去できる。このため、基板表面側の端縁において、端縁よりやや内側の薄膜が溶剤に膨潤されて、基板表面の膜厚均一性を低下させる虞が無い。

【0032】また、取付台42の、洗浄具本体18の初期位置に近い位置に、初期位置に移動した第1および第2の溶剤ノズル26a、26bの先端側に接触して、そこに付着した溶剤の滴を移して除去する接触部材を設けても良い（実願平3-24476号参照）。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の基板端縁洗浄装置によれば、角型基板を回転させずに、溶剤ノズルおよびガスノズルを角型基板の端縁に沿

7

わせて相対的に直線移動し、溶剤によって薄膜を溶解した溶解物を角型基板の端縁よりも外方に吹き飛ばすから、角型基板を回転して遠心力を利用する従来例のように溶剤の供給にムラを生じることを確実に回避でき、角型基板の端縁の薄膜を良好に除去することができる。

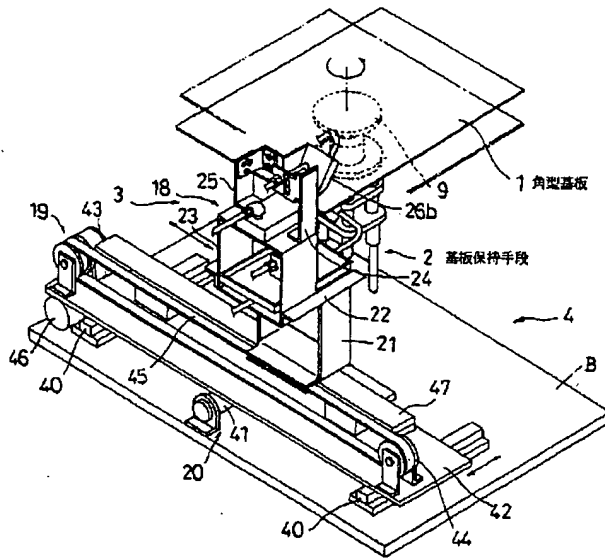
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る基板端縁洗浄装置の概略斜視図である。

【図2】一部切欠全体側面図である。

【図3】全体正面図である。

【図1】



8

【図4】基板の端縁洗浄動作を説明する概略平面図である。

【符号の説明】

1…角型基板

2…基板保持手段

19…移動手段

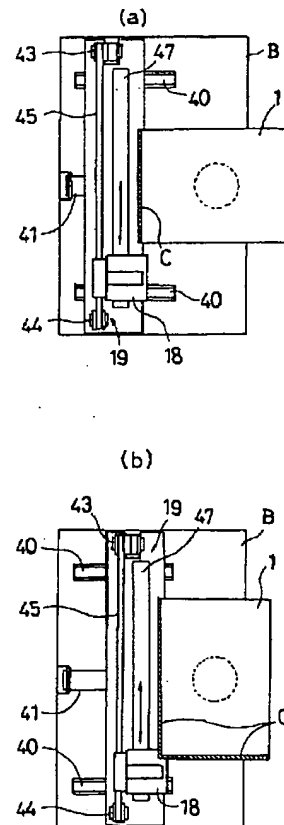
26 a…第1の溶剤ノズル

26 b…第2の溶剤ノズル

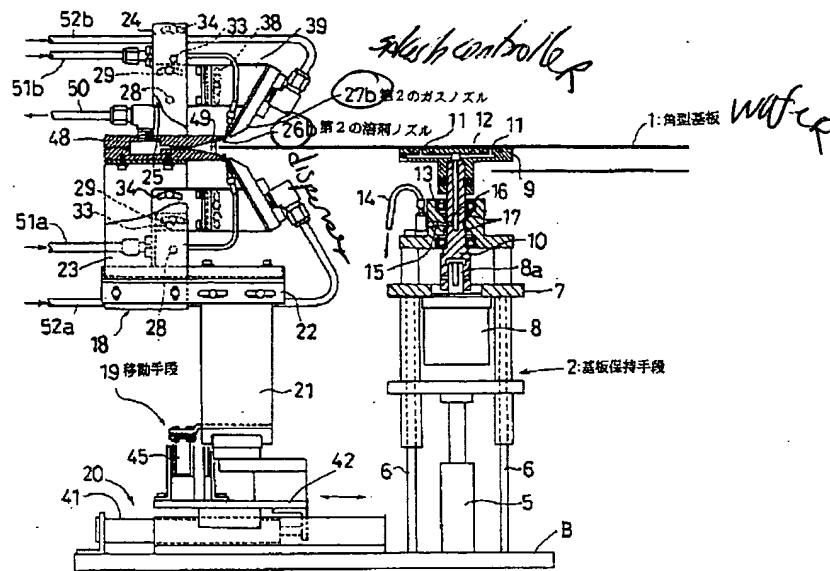
27 a…第1のガスノズル

10 27 b…第2のガスノズル

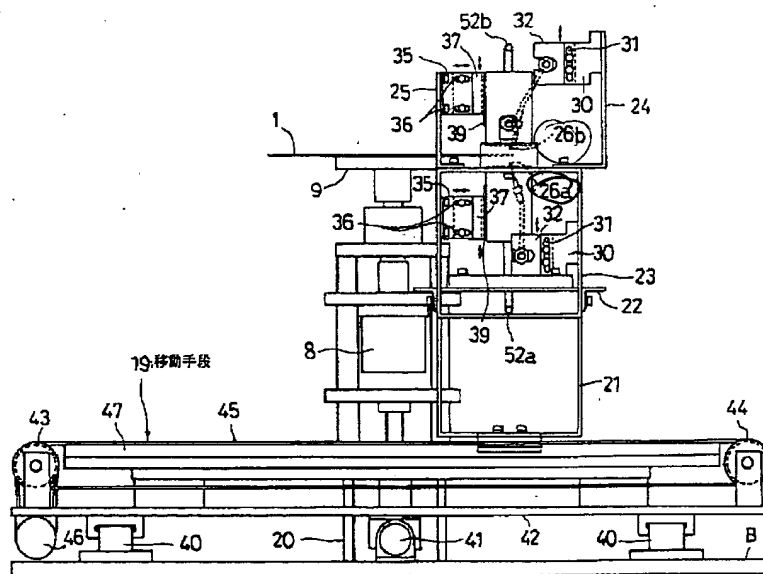
【図4】



【図2】



【図3】



[Translation]

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) PATENT ISSUANCE REPORT (A)

(11) Patent Application Release No.
Patent Release **Hei. 5-175117**

(43) Release date: July 13, 1993

(51) Int.Cl. ⁵	Identification Symbol	Office Control No.	FI	Technology Indicators
H 01 L 21/027				
21/304	341	N 8831-4M		
		7352-4M	H 01 L 21/30	361 W

Examination requested: Not yet
No. of Items in Application: 1 (Total 6 pages)

(21) Application No.: Patent Application Hei.3-357131

(22) Application date: December 24, 1991

(71) Applicant: 000207551
DaiNippon Screen Mfg. Co., Ltd.
1-1 Teranouchi-Agaru, Horikawa-dori
Kamigyo-ku, Kyoto [Japan]

(72) Inventor: Yoshio Matsumura
c/o Dainippon Screen Mfg. Rakusei Plant
322 Hazukashi-Furukawa-cho
Fushimi-ku, Kyoto [Japan]

(72) Inventor: Tadashi Kobayashi
[same address]

(72) Inventor: Tadashi Sasaki
[same address]

(74) Agent: Tsuyoshi Sugitani, Patent Attorney

(54) **Name of Invention:** Cleaner for Substrate Edge

(57) **Summary**

Purpose: To enable thin film at the edges of rectangular substrates to be well dissolved away.

Makeup: Dissolving away thin film at the edges of rectangular substrate 1 by

- ☐ Holding in place with substrate holder 2 a rectangular substrate 1 which has had a thin film formed on its surface by spinning application,
- ☐ Installing on the back side of that rectangular substrate 1 first solvent nozzle 26a which sprays a solvent to dissolve away unneeded thin film, and first gas nozzle 27a which blows away the dissolved matter from the edges of the rectangular substrate,
- ☐ Also installing on the front side a second solvent nozzle 26b which expels a solvent to dissolve away unneeded thin film, and second gas nozzle 27b which blows away dissolved matter from the edges of the rectangular substrate, and
- ☐ Using shifter 19 to move these solvent nozzles 26a and 26b and gas nozzles 27a and b in a straight line along the edges of rectangular substrate 2.

Scope of Patent Application

Application Item 1: A substrate-edge cleaner equipped with

- ☐ A substrate holder which holds in place rectangular substrates that have had a thin film formed on their surface by spinning application,
- ☐ Solvent nozzles which spray a solvent onto one edge or the other of the front and rear surfaces of the edges of the above-noted rectangular substrate being held by the substrate holder,
- ☐ Gas nozzles that blow away dissolved matter from the edges of the above-noted rectangular substrate by expelling a gas, and
- ☐ A shifting device that moves the above-noted solvent nozzles and gas nozzles in a straight line matching the edge of the above-noted rectangular substrate.

Detailed Explanation of Invention

0001 Field for Commercial Utilization: This invention bears on a substrate-edge cleaner for dissolving away unneeded thin film on the edges of rectangular substrates such as glass substrates for photo masks or for liquid crystals on which such thin films as photo-resist applications, photo-sensitive polyimide resins or stains for color filters are formed, spraying a solvent on the edges of such rectangular substrates after those thin films are formed by rotary application.

0002 Existing Technology: After thin film has been formed on the surface of rectangular substrates, the substrates on which such films are made in their manufacturing process will be inserted into cassettes or kept on a carrier mechanism. It is known that at such time the thin film on the edges of the rectangular substrate peels away and becomes a cause of [Illegible-Translator] the edges of the rectangular substrate contacting the holding grooves in the cassettes or contacting the chucks in carrier mechanisms.

0003 There also has been the problem that if part of the thin film gets onto the rear side during the rotary application, dries on and stays there, it contaminates the device in later processes or even causes the rectangular substrate to twist and partially lose its focus during exposure so that throughput falls. This has especially been a problem in recent years as integration increases.

0004 So, in the final stage of the rotary application process, thin film on the edges of rectangular substrates has been subjected to a process of prior removal. The technique for removing this thin film has been, for example, that reported in Patent Sho. 58-19350.

0005 With these existing cases, rectangular substrates on which rotary application is done are slowly rotated while a solvent is sprayed on them from under the lower edges and, as centrifugal force makes that flow to the edges of the rectangular substrates, the solvent dissolves the thin film and surface tension makes the solvent move across the outer side of the rectangular substrate edges so that the thin film formed on those edges is dissolved. Then, it is switched to a high-speed rotation so as to make the dissolved matter fly off with the solvent from centrifugal force. Thus, the thin film formed on the edges and rim of the both sides of the rectangular substrate is dissolved away.

0006 Also, with this usual example, at the top of the rectangular substrate on which rotary application has been completed a hollow pyramidal cover is installed to rotate with the rectangular substrate, the solvent is supplied to flow down from the top of that cover around the entire circumference of the edges of the rectangular substrate's surface and so dissolve away a prescribed width of thin film.

0007 Problems the Invention Seeks to Resolve: However, with the above-described usual cases of spraying solvent from below the edges of rectangular substrates, the amount of solvent reaching the rectangular substrate corners is less than at other edges; and the solvent hardly gets onto the surface of those corner areas, causing the shortcoming of being unable to adequately dissolve the thin film.

0008 And, in the usual cases where a hollow pyramidal cover is installed above the rectangular substrates, the solvent supplied from the top flows down in a reverse direction from the direction of rotation due to centrifugal force so that the solvent does not flow to the corner area of each side of the rectangular substrate and actually cannot dissolve away the thin film.

0009 This invention takes into account such situations and is given the aim of being able to well dissolve away the thin film at the edges of rectangular substrates.

0010 Means to Resolve Problem: To achieve the above-described aim, this invention's substrate-edge cleaner is made up with a substrate holder to secure in place the rectangular substrates with thin film formed on their surfaces by rotary application, a solvent nozzle to spray solvent onto at least one side of the two outer surfaces of the edges of the rectangular substrates held by that substrate holder so as to dissolve unneeded thin film, a gas nozzle to blow gas and drive off dissolved matter from the rectangular substrate edges, and a shifting device to move the solvent nozzle and gas nozzle in a straight line relative to the rectangular substrate edges.

0011 For the solvent used when dissolving a photo-resist application, one may use such ketones as acetone, methyl-ethylketone, methylisobutylketone, cyclohexanon or diisoketone, such esters as ethyl acetate, butyl acetate,

n-γ-myl acetate, methyl acetate, propionacetoethyl, butyl-acetodimethyl or benzoic ethyl, such aromatic hydrocarbons as toluene, xylene, benzene or ethylbenzene, such halogenized hydrocarbons as carbon tetrachloride, trichlorethylene, chloroform, 1,1,1-trichlorethane, monochlor-benzene or chlornaphthalene, such ethers as tetrahydro-pyran, diethylether, enalyneglycol-monomethylether, ethyleneglycol-monoethylether acetate or dimethylformamide or dimethylsulfoxide. When dissolving dyes, one can use warm water at 30~60°C or such low-grade alcohols as methanol, ethanol or propanol, or use acetone. One may also add a surfactant to improve the penetration of these liquids onto the rectangular substrate. For the gas supplied through the gas nozzle, one can use such commercial gases as inert gases or air.

0012 Effects: In the makeup of this invention's substrate-edge cleaner, a substrate holder holds in place the rectangular substrates on which thin film is evenly formed by rotary application, a shifting device moves a solvent nozzle and gas nozzle each in a straight line relative to the edge of the rectangular substrates, a solvent is sprayed on both sides of the rectangular substrate from the solvent nozzle to dissolve the thin film on the edges of the rectangular substrate, and the dissolved matter is removed by being blown off of the edges of the rectangular substrate by gas blown from the gas nozzle.

0013 Application Examples: Next, we will explain application examples of this invention using the diagrams.

0014 Figure 1 is an oblique schematic diagram of the substrate-edge cleaner from an application example of this invention. This is made up with substrate-edge cleaning tool 3 on one side of substrate holder 2 which holds in place rectangular substrate 1 on which thin film has been formed by rotary application, with substrate-edge cleaner 4 in place.

0015 As shown by Figure 2's partial cutout side view and Figure 3's full frontal view, motor support 7 is installed with paired guides 6 along with first air cylinder 5 on base B so as to be moveable vertically and with first electric motor 8 installed on motor support 7. Substrate mounting plate 9 which supports rectangular substrate 1 on first electric motor 8's motor shaft 8a is installed as a unit via hollow shaft 10; and substrate holder 2 is made up

so that rectangular substrate 1, mounted on substrate-mounting plate 9, can rotate 90° at a time.

0016 On the top surface of substrate-mounting plate 9 are suction holes 11...11 which connect to connecting hole 12 and further connect to suction pipe 14 at axle bearing 13 which keeps hollow-shaft 10 able to rotate, 2nd connecting hole 15 being inside it. At the same level as this 2nd connecting hole 15 is formed 3rd connecting hole 16 which runs radially to hollow-shaft 10. On the inner circumference of axle bearing 13 is installed O-ring 17 to keep them separated by a prescribed distance, forming a circular gap that links 1st connecting hole 15 and 3rd connecting hole 16 so that rectangular substrates 1 mounted on substrate-mounting plate 9 will be held in place by vacuum suction.

0017 Above-noted substrate-edge cleaner 3 consists of cleaner chassis 18, shifter 19 which moves it on a straight line along the edge of rectangular substrate 1 and position adjuster 20 which alters the position of cleaner chassis 18 relative to the edge of rectangular substrate 1.

0018 In box-shaped support frame 21 is attached angled 2nd support frame 22 which can precisely adjust the position closer to or farther from the edge of rectangular substrate 1. Attached to that frame 22 is 3rd support frame 23, installed to minutely adjust a fixed position vertically and 4th and 5th support frames 24 and 25 are attached as a unit to this 3rd support frame 23. Attached to 3rd support frame 23 are 1st solvent nozzle 26a for spraying solvent on the rear side of the edges of rectangular substrate 1 to dissolve unneeded thin film and 1st gas nozzle 27a for blowing gas to drive off dissolved matter from those edges. On 4th support frame 24 is attached 2nd solvent nozzle 26b for spraying solvent on the front side of the edges of rectangular substrate 1 to dissolve unneeded thin film, while on 5th support frame 25 is installed 2nd gas nozzle 27b for blowing gas to drive off dissolved matter from the edges. All these together make up the above-noted main chassis of the above-noted cleaner for cleaning the edges of rectangular substrates.

0019 Both 3rd and 4th support brackets 23 and 24 have installed in them circular hole 28 and elongated arc-shaped hole 29, variably angled 1st intermediate bracket 30 and 2nd intermediate bracket 32 which, with vertically elongated holes 31, makes the fixed position vertically adjustable.

1st solvent nozzle 26a is retained by lower 2nd intermediate bracket 32 [sic], while 2nd solvent nozzle 26b is retained by the upper 2nd intermediate bracket 32. These enable one to adjust solvent-spraying angle relative to the rectangular substrate edges and the gap between the nozzle and the front and rear surfaces of rectangular substrates 1.

0020 Each of above-noted 3rd and 5th support frames 23 and 25 have 3rd intermediate brackets 35 attached which round hole 33 and elongated arc-shaped hole 34 make variably angled. Also on 3rd intermediate brackets 35 is attached 4th intermediate bracket 34 which horizontally elongated hole 36 allows to adjust the fixed position on a horizontal axis. And, on that 4th intermediate bracket 37 is attached 5th intermediate brackets 39 which vertically elongated hole 38 allows to adjust the fixed position on a vertical axis. Lower 5th intermediate bracket 39 retains 1st gas nozzle 27a, while upper 5th intermediate bracket 39 retains 2nd gas nozzle 27b. Thus, the angle and position of the blown gas with respect to the edges of rectangular substrate 1 and the gap between the nozzle and the front and rear surfaces all are adjustable.

0021 Mounted on above-noted base B is above-noted position adjuster 20 which is so made up that paired guides 40 and 2nd air cylinder 41 enable its installing base 42 to move closer to or farther from rectangular substrates 1 and shift cleaning jig chassis 18 closer to or farther from the edges of rectangular substrates 1 so that cleaning jig chassis 18 can be switched between moving in line with the long edge of rectangular substrate 1 or in line with the short edge.

0022 On above-noted attaching base 42 are attached lead pulley 43 and follower pulley 44. Both pulleys 43 and 44 are turned by belt 45, with lead pulley 43 driven by 2nd electric motor 46. Then, above-noted shifter 19 is made up with 1st support framework 21 attached as a unit to belt 45 so as to guide it in a straight line via guide 47 and move cleaning jig chassis 18 in a straight line along the edge of rectangular substrate 1.

0023 On 3rd support frame 23 are installed the parts making up exhaust line 48, so made up that parts 48 making up the exhaust line are located beside 1st and 2nd solvent nozzles 26a and 26b and 1st and 2nd gas nozzles 27a and 27b with exhaust port 49 extending to the outside and exhaust tube

50 connected to an exhauster (not shown) so that the dissolved matter will be sucked out along with the gas and will be reliably prevented from flying onto the outer surface of rectangular substrate 1.

0024 Solvent-supply tubes 51a and 51b which connect to above-noted exhaust line 50 and 1st and 2nd solvent nozzles 26a and 26b, as well as gas-supply tubes 52a and 52b which connect to 1st and 2nd gas nozzles 27a and 27b are all made of a flexible material so as to accommodate the movement of cleaning jig chassis 18.

0025 As shown in Figure 4(a)'s schematic plane diagram, with the above makeup and with rectangular substrate 1 on which thin film has been formed by rotary application held in substrate holder 2, the direction of movement of cleaning jig 18 will be parallel to the rectangular substrate's short side. In that set-up the jig moves while solvent and gas are blown out so as to dissolve away unneeded thin film on both sides and the edge surface of rectangular substrate 1's short side. In the figure, area C within curved line C indicates where unneeded thin film has been dissolved away.

0026 Next, as shown in Figure 4(b)'s schematic plane diagram, rectangular substrate 1 is rotated 90° and set up so that its long side is parallel to the axis on which cleaning jig chassis 18 will move, jig 18 is moved by position adjuster 20 to a prescribed position close to rectangular substrate 1 and, just as in the above-described case, the jig is moved while spraying solvent and gas so as to remove unneeded thin film on both surfaces of the long side of the substrate. Again rotating the substrate 90° shifts cleaning jig chassis 18 to a prescribed position with position adjuster 20 and in the same way unneeded thin film on both surfaces of the remaining short side and long side and rim area to finish dissolving away unneeded thin film from the entire edge circumference of rectangular substrate 1.

0027 In the above-described application example, the substrate-edge cleaner was made separate from the rotary application device for forming thin film with an applied solution for photo resists, etc., so as to enable improved throughput. However, for this invention, one also could build it into the rotary applicator so that the applicator's substrate holder would also serve as substrate support 2 of the substrate-edge cleaner.

0028 The above-noted application example was made up so that cleaning jig chassis 18 would move relative to substrate holder 2; but it could be made up with cleaning jig holder 20 in a fixed position and substrate holder 2 moving with respect to chassis 18. In short, any makeup in which 1st and 2nd solvent nozzles 26a and 26b and 1st and 2nd gas nozzles 27a and 27b move in a straight line relative to rectangular substrate 1 would also be fine.

0029 Again, cleaning jig chassis 18 could be made up as two units moveable on two intersecting axes, with one for the long side and the other for the short side so that unneeded thin film could be dissolved away at one time from the long and short edges and then, rotating the substrate 180°, the film could be dissolved away from the remaining short and long sides. In such case, the above-described position adjuster 20 would be unnecessary.

0030 And, the above-noted application example is made up so as to spray solvent on both front and rear surfaces of the substrate edges. However, for rectangular substrates on which the thin film was formed by rotary application with a rotary applicator of the rear-surface cleaning type and made up so as to dissolve away thin film that had formed by moving around to the rectangular substrate's rear side by supplying solvent to the lower side of substrates held, for instance, to be rotatable, the solvent could be sprayed onto only the upper surface of the substrate edge. Or, it could be made up so as to make the solvent spray only onto the rear side of the substrate edges, using surface tension to make it move around to the front side. So, any makeup that sprays solvent onto at least one side of the substrate edges is fine.

0031 In cases like the above-noted application example, where solvent is sprayed onto both the outer and rear surfaces of rectangular substrates, special effects such as the following apply, as compared to cases where just one side is sprayed and made to flow around to the other side by surface tension. Since no consideration at all is needed to make it thus move around by surface tension, one need not spray solvent gently on either surface of the substrate. Hence, spraying solvent onto the substrate means no solvent accumulating on the substrate surface and only fresh solvent being supplied serially. So, the thin film is removed at the substrate edges in a short time with good efficiency. Therefore, at the edges of the substrate

surfaces the thin film is not swollen by solvent slightly inward from the edge and uniformity of the substrate surface's thin film is not reduced.

0032 Finally, one may install a connector that would take away drops of solvent that might contact and adhere to the tips of 1st and 2nd solvent nozzles 26a and 26b when they move close to the initial position of cleaning jig chassis 18. (See Patent Application 3-24476.)

0033 Patent's Effectiveness: As is clear from the above explanation, with this invention's substrate cleaner, since, without rotating the rectangular substrate, the solvent nozzle and gas nozzle are moved in a straight line relative to the rectangular substrate edges and because the material that the solvent has dissolved is blown away from the edge of the rectangular substrate, one can reliably avoid irregularities arising in the supply of solvent as seen in usual cases due to using centrifugal force when rotating the rectangular substrates. And, thin film can be removed well at the edges of the rectangular substrates.

Simple Explanation of Figures

Figure 1 is a schematic oblique diagram of the substrate cleaner from an application example of this invention.

Figure 2 is a partial cutaway side-view diagram.

Figure 3 is an overall frontal diagram.

Figure 4 is two schematic plane diagrams illustrating the substrate's edge-cleaning operation.

Explanation of Symbols [Symbols not listed by authors are extracted from text and included here-Translator.]

- 1 ... Rectangular substrate
- 2 ... Substrate holder
- 3 ... Substrate-edge cleaning jig
- 4 ... Substrate-edge cleaner
- 5 ... 1st air cylinder
- 6 ... Paired guides
- 7 ... Motor support
- 8 ... 1st electric motor
- 9 ... Substrate mounting plate
- 10 ... Hollow tubular axle

11 ... Suction holes
 12 ... 1st connecting hole
 13 ... Axle bearing
 14 ... Suction pipe
 15 ... 2nd connecting hole
 16 ... 3rd connecting hole
 17 ... O rings
 18 ... Cleaner chassis
 19 ... Shifter
 20 ... Position adjuster
 21 ... Support frame
 22 ... 2nd support frame
 23 ... 3rd support frame
 24 ... 4th support frame
 25 ... 5th support frame
 26a... 1st solvent nozzle
 26b... 2nd solvent nozzle
 27a... 1st gas nozzle
 27b... 2nd gas nozzle
 28 ... Circular hole
 29 ... Arc-shaped hole
 30 ... 1st intermediate bracket
 31 ... Vertical long hole
 32 ... 2nd vertical long hole
 33 ... Round hole
 34 ... Circular hole
 35 ... 3rd intermediate bracket
 36 ... Horizontal long hole
 37 ... 4th intermediate bracket
 38 ... Vertical long hole
 39 ... 5th intermediate bracket
 40 ... Paired guides
 41 ... 2nd air cylinder
 42 ... Installing base
 43 ... Lead pulley
 44 ... Follower pulley
 45 ... Belt
 46 ... 2nd electric motor
 47 ... Guide
 48 ... Exhaust line
 49 ... Exhaust port
 50 ... Exhaust tube
 51a... Solvent supply tube
 51b... " " "
 52a... Gas-supply tube
 52b... " "
 B ... Base

C ... Area cleared of thin film